

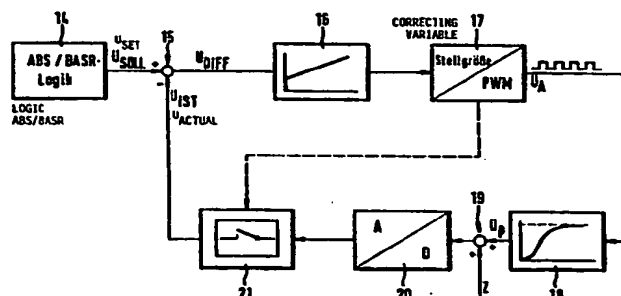


**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation 5 :</b> <b>B60T 8/40, F04B 49/06</b> <b>G05D 13/62</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer:</b> <b>WO 94/07717</b> <b>(43) Internationales</b> <b>Veröffentlichungsdatum:</b> 14. April 1994 (14.04.94)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP93/02226 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 20. August 1993 (20.08.93)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> P 42 32 130.1                                25. September 1992 (25.09.92) DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH [DE/DE]; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) :</b> FENNEL, Helmut [DE/DE]; Feldbergstrasse 9, D-65812 Bad Soden (DE). KOLBE, Alexander [DE/DE]; Am Gänsepfad 24, D-64846 Groß-Zimmern (DE). HONUS, Klaus [DE/DE]; Antoniusstrasse 25, D-60439 Frankfurt am Main (DE).	<b>(74) Gemeinsamer Vertreter:</b> ITT AUTOMOTIVE EUROPE GMBH; Guerickestrasse 7, D-60488 Frankfurt am Main (DE).  <b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>	

**(54) Title:** PROCESS AND CIRCUIT ARRANGEMENT FOR REGULATING THE FLOW RATE OF AN HYDRAULIC PUMP

**(54) Bezeichnung:** VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUR REGELUNG DER FÖRDERLEISTUNG EINER HYDRAULIKPUMPE



**(57) Abstract**

To regulate the flow rate of an electric motor-driven hydraulic pump (6, 6', 18) that is activated by a variable pulse/pulse-break train ( $U_A$ ) and that serves to supply auxiliary pressure to a brake system with ABS and BASR, the generator voltage ( $U_{Gen}$ ) produced by the pump motor (7, M) during times of pulse break ( $T_{aus}$ ) is evaluated as a measure of pump speed. In a control circuit the set value ( $U_{SOLL}$ ) for pump speed is compared with the actual value ( $U_{IST}$ ) of the pump speed and the new correcting variable for activating the pump is derived from the difference.

**(57) Zusammenfassung**

Zur Regelung der Förderleistung einer elektromotorisch angetriebenen Hydraulikpumpe (6, 6', 18), die mit einer variablen Puls-/Pulspausenfolge ( $U_A$ ) angesteuert wird und die zur Hilfsdruckversorgung einer Bremsanlage mit ABS und BASR dient, wird die während der Pulspausenzeiten ( $T_{aus}$ ) von dem Pumpenmotor (7, M) erzeugte Generatorspannung ( $U_{Gen}$ ) als Maß für die Pumpendrehzahl ausgewertet. In einem Regelkreis wird der Pumpendrehzahl-Sollwert ( $U_{SOLL}$ ) mit dem Istwert ( $U_{IST}$ ) der Pumpendrehzahl verglichen und aus der Differenz die neue Stellgröße für die Pumpenansteuerung abgeleitet.

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MR	Mauritanien
AU	Australien	FR	Frankreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GA	Gabon	NE	Niger
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	HU	Ungarn	PL	Polen
BR	Brasilien	IE	Irland	PT	Portugal
BY	Belarus	IT	Italien	RO	Rumänien
CA	Kanada	JP	Japan	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SD	Sudan
CG	Kongo	KR	Republik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	SK	Slowakische Republik
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CN	China	LU	Luxemburg	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LV	Lettland	TC	Togo
CZ	Tschechische Republik	MC	Monaco	UA	Ukraine
DE	Deutschland	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	ML	Mali	UZ	Usbekistan
ES	Spanien	MN	Mongolei	VN	Vietnam

## Verfahren und Schaltungsanordnung zur Regelung der Förderleistung einer Hydraulikpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Regelung der Förderleistung einer elektromotorisch angetriebenen Hydraulikpumpe, die durch eine Pulsfolge mit variablen Puls- und/oder Pulspausen-Zeiten angesteuert wird, insbesondere einer Hydraulikpumpe zur Druckmittelrückförderung oder zur Hilfsdruckversorgung für eine Bremsanlage mit Blockierschutzregelung (ABS) und Antriebsschlupfregelung durch Bremseneingriff (BASR). Eine Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens gehört ebenfalls zur Erfindung.

Die Regelung der Förderleistung solcher Pumpen bereitet Schwierigkeiten, wenn die Parameter, die die Förderleistung bestimmen, in weiten Grenzen variieren und wenn der in der jeweiligen Situation benötigte Wert möglichst genau eingestellt werden soll. Beispielsweise tritt bei hydraulischen Bremsanlagen mit ABS und BASR das Problem auf, daß mit Rücksicht auf eine geringe Geräuschentwicklung die Pumpendrehzahl so weit wie möglich, also auf den gerade noch ausreichenden Wert, abgesenkt werden soll. Die Störgrößen, die sich auf die Pumpendrehzahl auswirken, sind jedoch bei Bremsanlagen für Kraftfahrzeuge außerordentlich groß; der Temperaturbereich ist weit, die Versorgungsspannung (Batteriespannung) ist abhängig von dem Ladezustand und dem Alter der Batterie; der Gegendruck, gegen den die Pumpe fördert, ist von der jeweiligen Situation abhängig. Außerdem darf bei Bremsanlagen aus Sicherheitsgründen ein die Funktion gewährleistender Mindestwert in keiner Situation unterschritten werden.

- 2 -

Es wurde bereits vorgeschlagen, bei Bremsanlagen die Förderleistung der Pumpe durch Einschalten eines Vorwiderstandes im BASR-Fall abzusenken, weil grundsätzlich im BASR-Betrieb weniger Energie als im ABS-Modus benötigt wird; eine bedarfsabhängige getaktete Ansteuerung der Pumpe zur Verringerung der Drehzahl und damit der Geräusche im BASR-Betrieb wurde ebenfalls in Erwägung gezogen (DE 41 10 494 A1). Wegen der vorgenannten variablen Parameter und aus Sicherheitsgründen muß jedoch in jedem Fall eine hohe "Reserve" eingeplant werden, mit der Folge, daß die Pumpe grundsätzlich auf eine höhere Förderleistung als tatsächlich benötigt eingestellt werden muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorgenannten Nachteile zu überwinden und einen Weg aufzuzeigen, der zu einer besseren Anpassung der Pumpen-Drehzahl an den momentanen Bedarf führt. Diese Anpassung sollte sich mit möglichst geringem Herstellungsaufwand realisieren lassen.

Es hat sich nun gezeigt, daß diese Aufgabe durch das im Anspruch 1 beschriebene Verfahren in einfacher, technisch fortschrittlicher Weise gelöst werden kann. Die Besonderheit dieses Verfahrens besteht darin, daß die während der Pulspausenzeiten von dem Pumpenmotor erzeugte Generatorspannung als Maß für die Pumpendrehzahl ausgewertet wird, daß in einem Regelkreis der Pumpendrehzahl-Sollwert ermittelt und durch Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert der Pumpendrehzahl die neue Stellgröße für die Pumpenansteuerung gebildet wird.

Die Ermittlung der Pumpendrehzahl bzw. der Istgröße des Regelkreises aus der Generatorspannung während der "Aus-schaltzeit" der Pumpe bzw. der Pulspause des Pumpenansteue-

- 3 -

rungsignals, d.h. der Pulsfolge, mit der die Pumpe angesteuert wird, stellt einen besonders einfachen Weg dar zur Ermittlung der Istgröße unter Berücksichtigung aller Störgrößen. Der Temperatureinfluß, die Höhe der Batteriespannung, die Belastung der Pumpe, der Verschleiß, usw. - alle diese Faktoren beeinflussen die Drehzahl - werden bei der erfindungsgemäßen Art der Istwert-Ermittlung berücksichtigt. Natürlich ist es auch von Vorteil, daß kein Drehzahlsensor zur Ermittlung der Pumpendrehzahl benötigt wird.

In Anspruch 2 ist eine besonders vorteilhafte Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung beschrieben.

Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der Erfindung gehen aus der folgenden Darstellung weiterer Details anhand der beigefügten Abbildungen hervor.

Es zeigen:

Fig. 1 in schematischer Darstellung die wichtigsten Komponenten einer Bremsanlage mit ABS und BASR,

Fig. 2 im Blockschaltbild einen Regelkreis zur Durchführung des Verfahrens nach der Erfindung und

Fig. 3 im Diagramm den zeitlichen Verlauf der Pumpenspannung in den Pulsdauer- und Pulspausenzeiten.

Die Bremsanlage nach Figur 1 besteht im wesentlichen aus einem Tandem-Hauptzylinder 1 mit einem vorgeschaltetem Bremskraftverstärker 2, aus einem Druckausgleichs- und Vorratsbehälter 3 und aus einem Druckmodulator 4. Außerdem

- 4 -

sind zur Hilfsdruckerzeugung ein Motorpumpenaggregat 5 mit einer Hydraulikpumpe 6 und mit einem elektrischen Antriebsmotor 7 vorhanden. Der Hauptzylinder 1 hat zwei hydraulisch getrennte Bremskreise I, II, an die die Radbremsen über (nicht gezeigte) Hydraulikventile z.B. in diagonalen Aufteilung oder in Schwarz/Weiß-Aufteilung angeschlossen sind. Zur Hilfsdruckversorgung sind ein Motorpumpenaggregat 5 mit einer zweikreisigen Hydraulikpumpe 6,6' und mit einem gemeinsamen elektrischen Antriebsmotor 7 vorhanden. Die hydraulische Trennung der Bremskreise I, II wird also auch bei der Hilfsdruckversorgung aufrechterhalten; die Pumpe 6 ist dem Bremskreis I, die Pumpe 6' dem Bremskreis II zugeordnet.

Es handelt sich bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel um ein sogenanntes "offenes" System, bei dem das in der Druckabbauphase aus den Radbremsen abgeleitete Druckmittel über eine Rückflußleitung 10 in den Behälter 3 der Bremsanlage, an den auch die Saugseiten der Pumpen 6,6' angeschlossen sind, zurückfließt. Bei einem "geschlossenen" System, für das die Erfindung gleichermaßen gilt, wird mit den Hydraulikpumpen das aus den Radbremsen abgeleitete Druckmittel unmittelbar in den zugehörigen Bremskreis oder in den Hauptzylinder der Bremsanlage zurückgeführt. Bremsanlagen mit offenen und geschlossenen hydraulischen Systemen sind in vielfältiger Ausbildung bekannt, weshalb es sich hier erübrigt, auf weitere Details einzugehen.

Zu der Bremsanlage nach Figur 1 gehört ein elektronischer Regler 8, der vor allem die Aufgabe hat, die mit Hilfe von Radsensoren  $S_1$  bis  $S_4$  gewonnenen Informationen über das Drehverhalten der einzelnen Fahrzeugräder auszuwerten und Bremsdrucksteuersignale zu erzeugen. Diese Bremsdrucksteue-

- 5 -

rsignale werden über einen Ausgang  $A_9$  dem Bremsdruckmodulator 4 zugeführt. Symbolisch dargestellt ist in Figur 1 eine Mehrfachleitung 9, über die Radventile, nämlich Einlaß- und Auslaßventile, die Bestandteil des Modulator 4 sind, angesteuert werden. Üblicherweise werden elektromagnetisch betätigbare Mehrwegeventile verwendet, die je nach Regelphase den Bremsdruck in den Radbremsen konstanthalten, abbauen und wieder erhöhen. In BASR-Modus wird mit diesen Magnetventilen zunächst der Druckmittelweg von den Radbremsen zu dem Hauptzylinder 1 gesperrt und dann mit Hilfe der Hydraulikpumpen 6,6' der benötigte Bremsdruck aufgebaut und über die Magnetventile des Druckmodulators 4 zu den Antriebsrädern weitergeleitet. Die Regelung des Antriebsschlupfes geschieht mit Hilfe der Einlaß- und Auslaßventile, die auch zur ABS-Regelung dienen.

$U_B$  symbolisiert den Anschluß des Reglers 8 und - über diesen Regler - des Pumpenmotors 7 an die elektrische Stromversorgung, d.h. direkt oder über einen Spannungsregler an die Fahrzeugbatterie. Die Komponenten der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung, die zur Ansteuerung des Pumpenmotors 7 und zur Anpassung der Pumpen-Förderleistung dienen, sind in eine Pumpenansteuerung 11 zusammengefaßt.

Einen den Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens wiedergebenden Folgeregelkreis zeigt Figur 2. Dieser Regelkreis bestimmt die Arbeitsweise der Pumpenansteuerung 11, die in Figur 1 als gestrichelt abgegrenzter Teil der Reglerschaltung 8 symbolisch dargestellt ist.

Zur Sollgrößenvorgabe der Pumpendrehzahl, d.h. des Pumpenansteuerungssignals oder einer entsprechenden Größe  $U_{SOLL}$  dient ein Schaltkreis 14. Die ABS-/BASR-Logik ermittelt

- 6 -

diese Sollgröße  $U_{SOLL}$ . Nach Vergleich mit dem entsprechenden Istwert  $U_{IST}$  in einer Verzweigung 15 wird eine Differenzgröße  $U_{DIFF}$  gebildet und diese Größe über ein Regler 16 einem Stellglied 17 zugeführt. Das Stellglied 17 bestimmt die Pulsfolge  $U_A$  bzw. die Pulsdauer-/Pulspausenzeiten des Pumpenansteuersignals. Der Pumpenmotor, dem das Ausgangssignal  $U_A$  des Stellgliedes 17, nämlich die Ansteuerungs-Pulsfolge zugeführt wird, ist in dem Regelkreis mit 18 symbolisiert. Die über der Pumpe 18 abfallende Spannung  $U_p$ , die auch die Informationen über die Störgrößen  $Z$  enthält - symbolisch dargestellt durch die Verzweigung 19 - wird im vorliegenden Ausführungsbeispiel nach Wandlung mit einem A/D-Wandler 20 über einen Schalter 21 zur Verzweigung 15 zurückgeführt und dient als Maß für den Motordrehzahl-Istwert  $U_{IST}$ . Das symbolisch als Schalter 21 dargestellte Glied im Regelkreis hat die Aufgabe, den Informationsweg während der Einschaltzeit  $T_{ein}$  (siehe Fig. 3) des Pumpenmotors 18 ("7" in Fig.1) zu unterbrechen, weil erfindungsgemäß nur die Generatorspannung  $U_{Gen}$  während der Ausschaltzeit  $T_{aus}$  der Pumpe zur Bestimmung des Drehzahl-Istwertes  $U_{IST}$  ausgewertet wird.

In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der beschriebene Regelkreis durch Programmierung eines oder mehrerer Mikrocomputer MP (siehe Fig. 3) oder Mikrocontroller, die die gesamte ABS- und BASR-Regelung bestimmen, ausgeführt. Mit bekannten Mitteln könnte die Regelung natürlich auch durch festverdrahtete Schaltkreise realisiert werden.

Figur 3 zeigt den typischen Spannungsverlauf an den Klemmen des Pumpenmotors 7 bei Ansteuerung der Pumpe mit einer Pulsfolge. Die Meßanordnung ist ebenfalls symbolisch darge-



- 7 -

stellt. Mit LT ist ein Leistungstransistor bezeichnet, an dessen Steuerelektrode G die Ausgangsspannung  $U_A$  des Stellgliedes 17 nach Figur 2 anliegt und der im Takt der Pulsfolge  $U_A$  den Antriebsmotor 7 der Hydraulikpumpe ein- und ausschaltet. Die über der Pumpe abfallende Spannung  $U$  wird über den Wandler 20 (siehe Figur 2) dem Mikrocontroller MP zur weiteren Verarbeitung zugeführt.

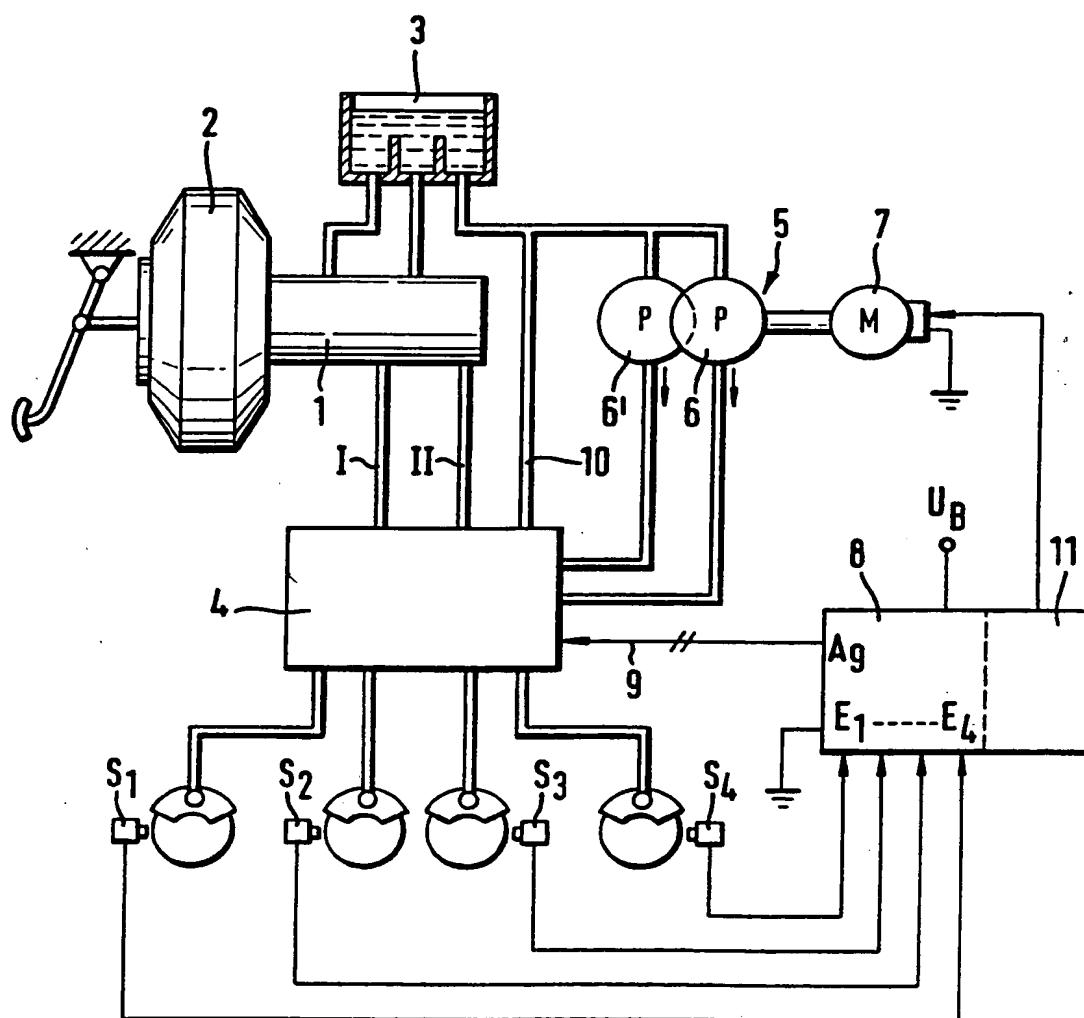
Nach dem Diagramm gemäß Figur 3 ist die Pumpe zum Zeitpunkt  $t_0$  eingeschaltet. An den Klemmen der Pumpe liegt folglich für die Zeitspanne  $T_{\text{ein}}$  (nahezu) die volle Batteriespannung  $U_B$ . Die Pulspause der Pulsfolge beginnt zum Zeitpunkt  $t_1$ . Die während der Pulspausenzeiten  $T_{\text{aus}}$  der Ansteuer-Pulsfolge weiterlaufende Pumpe wirkt nun als Generator. Nach einem kurzzeitigen Spannungseinbruch zum Zeitpunkt  $t_1$  liegt an den Pumpenklemmen eine kontinuierlich abnehmende Spannung  $U_{\text{Gen}}$ . Zum Zeitpunkt  $t_2$  folgt der nächste Einschaltimpuls.

Die Generatorspannung  $U_{\text{Gen}}$  wird erfindungsgemäß als Istwert  $U_{\text{IST}}$  mit dem von der ABS-/BASR-Logik 14 (siehe Fig. 2) vorgegebenen Sollwert  $U_{\text{SOLL}}$  verglichen. Die Differenz  $U_{\text{DIFF}}$  wird, wie bereits beschrieben, im Regelkreis zur Korrektur der Pumpenansteuerungs-Pulsfolge ausgewertet.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Förderleistung einer elektromotorisch angetriebenen Hydraulikpumpe, die durch eine Pulsfolge mit variablen Puls- und/oder Pulspausen-Zeiten angesteuert wird, insbesondere einer Hydraulikpumpe für eine Bremsanlage mit Blockierschutzregelung (ABS) und Antriebsschlupfregelung durch Bremseneingriff (BASR), dadurch gekennzeichnet, daß die während der Pulspausenzeiten von dem Pumpenmotor (7,18) erzeugte Generatorspannung ( $U_{\text{Gen}}$ ) als Maß für die Pumpendrehzahl ausgewertet wird und daß in einem Regelkreis der Pumpendrehzahl-Sollwert ( $U_{\text{SOLL}}$ ) ermittelt und durch Vergleich des Sollwertes mit dem Istwert ( $U_{\text{IST}}$ ) der Pumpendrehzahl die neue Stellgröße ( $U_{\text{A}}$ ) für die Pumpenansteuerung gebildet wird.
2. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß diese einen Folgeregelkreis umfaßt, in dem der Pumpendrehzahl-Istwert ( $U_{\text{IST}}$ ) mit dem -Sollwert ( $U_{\text{SOLL}}$ ) verglichen, der Differenzwert ( $U_{\text{DIFF}}$ ) über ein Regler (16) einem Stellglied (17) zugeführt wird, das die Pulsfolge ( $U_{\text{A}}$ ) zur Pumpenansteuerung erzeugt, und in dem durch Messen sowie Auswerten der Pumpendrehzahl während der Pulspausen-Zeiten der Pumpendrehzahl-Istwert ( $U_{\text{IST}}$ ) gebildet und zum Vergleich mit dem Sollwert ( $U_{\text{SOLL}}$ ) zurückgeführt wird.

Fig. 1



2 / 3

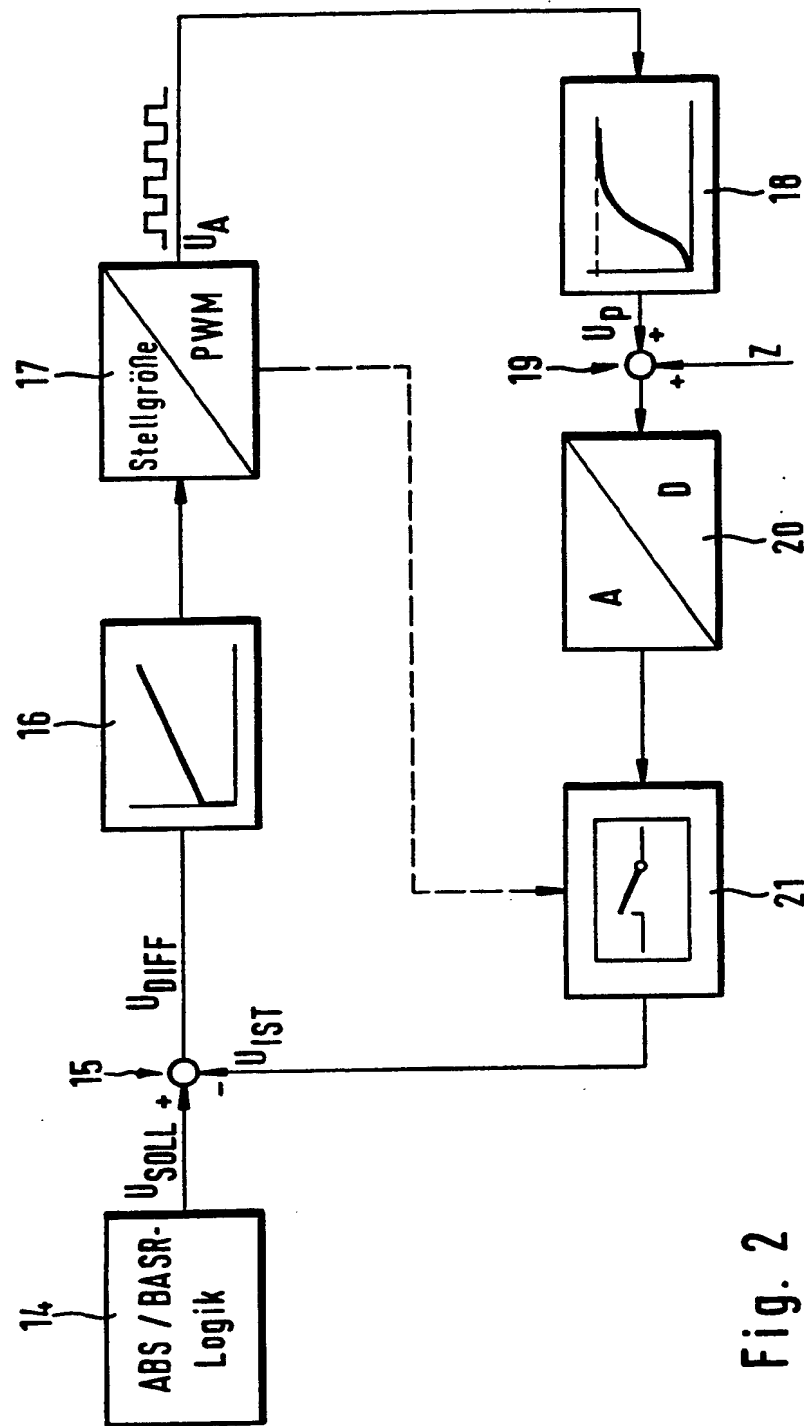


Fig. 2

3 / 3

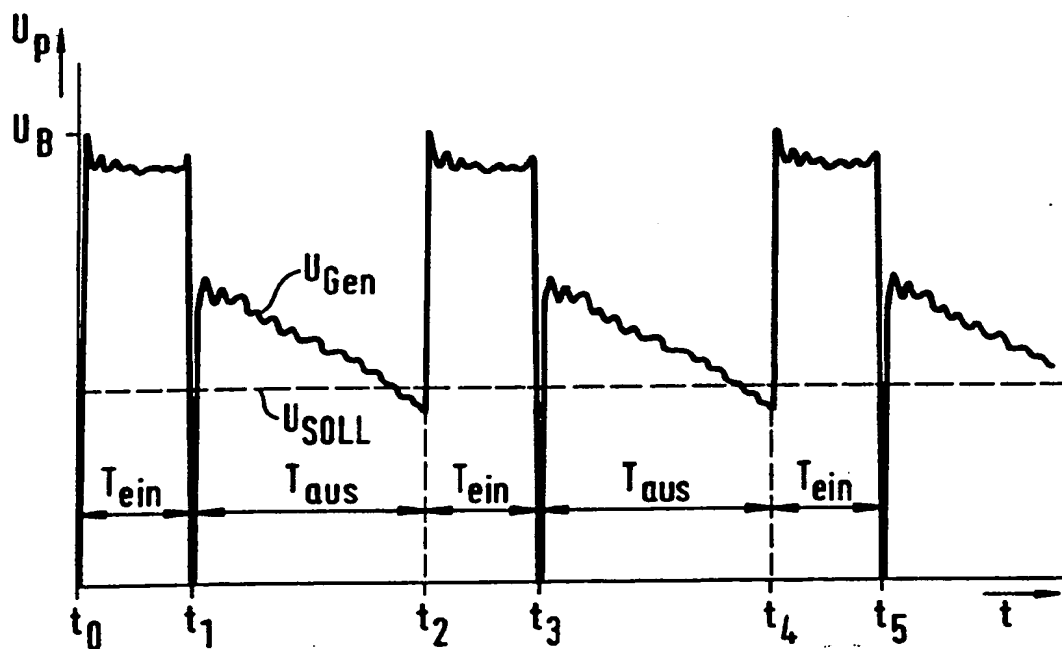
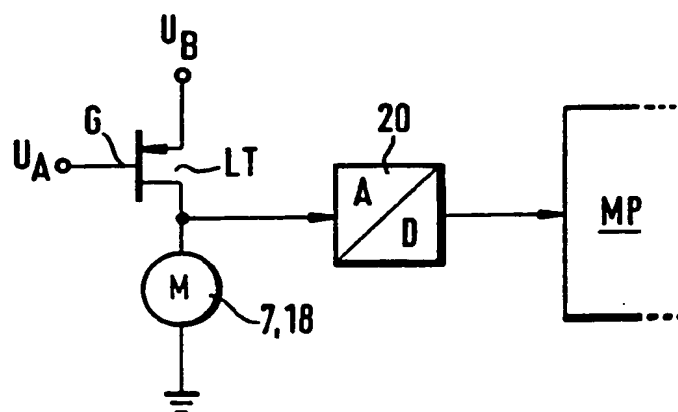


Fig. 3

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 93/02226A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 5 B60T8/40 F04B49/06 G05D13/62

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 5 B60T F04B G05D H02P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP,A,0 270 474 (CARRIER CORPORATION) 8 June 1988 see column 3, line 11 - line 49; claims 1,2; figure 1 ---	1,2
Y	EP,A,0 460 408 (ROBERT BOSCH) 11 December 1991 see column 1, line 3 - line 36; figure 1 ---	1,2
Y	EP,A,0 296 444 (SIEMENS) 28 December 1988 see column 1, line 1 - line 15 see column 1, line 35 - column 2, line 3 see column 2, line 11 - line 20; figure 1 --- -/--	1,2

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 January 1994

Date of mailing of the international search report

17.01.94

Name and mailing address of the ISA  
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

MEIJS, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 93/02226

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,32 41 039 (ROBERT BOSCH) 10 May 1984 see page 4, paragraph 2 see page 5, paragraph 3 see page 5, paragraph 5 - page 6, paragraph 1 see page 9, paragraph 3 - page 11, line 6; figure 3 ---	1,2
A	DE,A,40 20 449 (ALFRED TEVES) 2 January 1992 see column 3, line 21 - line 62; figure ---	1
P,X	EP,A,0 543 419 (KOYO SEIKO CO.) 26 May 1993 see column 1, line 30 - column 2, line 3 see column 3, line 7 - line 17 see column 5, line 5 - line 26; figures 1,2,4 -----	1,2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No  
PCT/EP 93/02226

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP-A-0270474	08-06-88	US-A- 4734628	29-03-88
		JP-C- 1680016	13-07-92
		JP-B- 3043861	04-07-91
		JP-A- 63161887	05-07-88
EP-A-0460408	11-12-91	DE-A- 4017872	05-12-91
		JP-A- 4231256	20-08-92
		US-A- 5131730	21-07-92
EP-A-0296444	28-12-88	DE-A- 3874017	01-10-92
		US-A- 4866356	12-09-89
DE-A-3241039	10-05-84	JP-A- 59096037	02-06-84
DE-A-4020449	02-01-92	JP-A- 4232167	20-08-92
EP-A-0543419	26-05-93	NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 93/02226

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 5 B60T8/40 F04B49/06 G05D13/62

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 5 B60T F04B G05D H02P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP,A,0 270 474 (CARRIER CORPORATION) 8. Juni 1988 siehe Spalte 3, Zeile 11 - Zeile 49; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 ---	1,2
Y	EP,A,0 460 408 (ROBERT BOSCH) 11. Dezember 1991 siehe Spalte 1, Zeile 3 - Zeile 36; Abbildung 1 ---	1,2
Y	EP,A,0 296 444 (SIEMENS) 28. Dezember 1988 siehe Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 15 siehe Spalte 1, Zeile 35 - Spalte 2, Zeile 3 siehe Spalte 2, Zeile 11 - Zeile 20; Abbildung 1 --- -/-	1,2

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
  - "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
  - "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
  - "I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
  - "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
  - "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
  - "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
  - "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
  - "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
  - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Januar 1994

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17. 01. 94

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

MEIJS, P

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP 93/02226

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,32 41 039 (ROBERT BOSCH) 10. Mai 1984 siehe Seite 4, Absatz 2 siehe Seite 5, Absatz 3 siehe Seite 5, Absatz 5 - Seite 6, Absatz 1 siehe Seite 9, Absatz 3 - Seite 11, Zeile 6; Abbildung 3 ---	1,2
A	DE,A,40 20 449 (ALFRED TEVES) 2. Januar 1992 siehe Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 62; Abbildung ---	1
P,X	EP,A,0 543 419 (KOYO SEIKO CO.) 26. Mai 1993 siehe Spalte 1, Zeile 30 - Spalte 2, Zeile 3 siehe Spalte 3, Zeile 7 - Zeile 17 siehe Spalte 5, Zeile 5 - Zeile 26; Abbildungen 1,2,4 -----	1,2

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung. ... zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/Er 93/02226

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP-A-0270474	08-06-88	US-A- 4734628	29-03-88
		JP-C- 1680016	13-07-92
		JP-B- 3043861	04-07-91
		JP-A- 63161887	05-07-88
EP-A-0460408	11-12-91	DE-A- 4017872	05-12-91
		JP-A- 4231256	20-08-92
		US-A- 5131730	21-07-92
EP-A-0296444	28-12-88	DE-A- 3874017	01-10-92
		US-A- 4866356	12-09-89
DE-A-3241039	10-05-84	JP-A- 59096037	02-06-84
DE-A-4020449	02-01-92	JP-A- 4232167	20-08-92
EP-A-0543419	26-05-93	KEINE	

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**